

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-45583

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 09 F 9/33

H 01 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

7520-5C

7739-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月15日

発明の数 1

審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 固体発光表示装置

川崎市幸区堀川町72番地東京芝

浦電気株式会社堀川町工場内

⑮ 特 願 昭55-120964

⑯ 出 願 昭55(1980)9月1日

⑰ 発 明 者 福田郁郎

⑱ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1 発明の名称

固体発光表示装置

2 特許請求の範囲

パターン配線された基板上に複数の発光ダイオードを配列した固体発光表示装置において、前記発光ダイオードの一主面上に形成された電極と、この電極部と略同一平面をなし、かつ少なくともこの電極部周辺に光透過部を有するよう前記発光ダイオード間に形成された絶縁層と、前記平面上で発光ダイオードの電極間を配線接続する導電性層を具備したことを特徴とする固体発光表示装置。

3 発明の詳細な説明

この発明はパターン配線された基板上に複数の発光ダイオードをドットマトリクス状に配列した固体発光表示装置に関する。

第1図(a)に示すようなGaPやGaAsPなどの化合物半導体は発光ダイオード(Light Emitting Diode、以下LEDと称す)として広く応用

されている。第2図は、この例えばGaPのペレットをドットマトリクス状に複数個配列した固体発光表示装置(通称、パネルディスプレイ)のモデル図を示している。

ところで、このドットマトリクス状のLEDは、従来、同図に示すような5行×7列のアルファベットあるいは数字表示用が最も一般的でよく知られている。しかしながら、LEDペレットの高輝度化、技術向上やLEDの応用範囲の拡大から大規模ドットマトリクス化への技術動向があり、現在32行×32列、64行×64列の要求が具体化している。しかしながら、それらの組立技術は未開発であり、従来のワイヤボンディングに頼らざるを得ないのが現状である。第3図(a)(b)及び第4図(a)(b)はそれぞれの具体例を示すものである。第3図(a)(b)において、2はセラミック材あるいはフェノール樹脂である基板、3はこの基板2上に形成された配線パターン(例えば基板2がセラミック材のときはMo(モリブデン)やW(タングステン)、フェ

ノール樹脂の 合はCo(銅))、 $\delta$ はボンディングワイヤ(例えば、25 $\mu$ mのAu(金)、Al(アルミニウム))、 $\epsilon$ はLED1のアノード電極である。すなわち、この場合はLED1間の連続ボンディングによりアノード行を共通に接続させ、カソード列は配線パターンにより共通にマウント接続させるものである。また、第4図(a)(b)の場合は積層基板 $\epsilon$ を用いたもので、アノード行は積層パターン $\delta$ により共通接続させる。つまり、LED1から積層パターン $\delta$ へのボンディングによる共通接続である。なお、カソード列は、第3図(a)(b)の場合と同様、表面の配線パターン $\gamma$ により共通にマウント接続させるものである。

しかしながら、これらの方法は単に従来技術の適用であり、LED1のペレットをAg(銀)ペーストなどで基板の上にマウントし、さらにペレットの電極と基板の電極をAuなどの金属細線でボンディングにより結線を行うものである。従って、このような組立方法では、

- (1) 例えば、64行×64列のドットマトリクスディスプレイにおいては、4,096個のペレットについてマウント及びボンディングを行うこととなり、その組立効率は極めて悪い。
- (2) また、ボンディングは前述の通り25 $\mu$ m程度の金属細線で行うため、そのボンディング形状の再現性、例えばループの高さ、形状や金ボールの大きさ、形状などが悪く、不均一となりやすい。
- (3) さらに、4000チップ以上の素子を個々にボンディングにより結線を行うため、ワイヤ断線などで歩留りが低下しやすく、又信頼性に欠ける。

などの欠点を有しており、高効率かつ高信頼性の組立方法が要求されている。

この発明は上記実情に鑑みてなされたもので、その目的は、従来のような個々のボンディング作業を行うことなく全てのLEDペレットを同時に接続することができ、組立効率及び信頼性を著しく向上させることのできる固体発光表示

装置を提供することにある。

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。第5図にその構造を示す。すなわち、この実施例はパターン配線された基板上にLEDペレットを複数個配列したパネルディスプレイにおいて、LEDペレットの一主面上に形成された電極上に導電性突出部を形成し、この突出部と略同一平面をなすように各LEDペレット間に光透過性絶縁層を形成し、上記平面上で導電性物質層によりLEDペレット間の接続を行うものである。

具体的に、11はセラミック材あるいはフェノール樹脂で形成された基板で、この基板11の一主面上にはあらかじめパターン配線が施されている。そして、この配線のパターンランド(島)12上には導電性エポキシ樹脂などのろう材13により、複数個のLEDペレット14、14…が第6図に示すようにドットマトリクス状にマウント接続されている。このLEDペレット14、14…はあらかじめウエハーの状態

でカソード電極(図示せず)及びアノード電極15が形成され、さらにこのアノード電極15上にはAgめつきなどにより導電性突出部16を有する構造となつている。そして、このLEDペレット14、14…間には、ペレット14、14…をパターンランド12上にマウント接続した後、例えば光透過性のエポキシ樹脂などの光透過性絶縁樹脂17が注入され硬化されている。これによりLEDペレット14、14…が固定される。また、この光透過性絶縁樹脂17の表面はラッピング(研磨)などにより平滑化され、LEDペレット14、14…それぞれの導電性突出部16が露出されている。また、この平滑面にはAuまたはAlなどの金属を全面蒸着後、PEP(写真蝕刻工程)によりアノード配線18を行い、アノード行に沿って各ペレット14間の接続が行われている。なお、上記アノード配線18は金属の蒸着を選択的に行って形成しても可能であるし、あるいは導電性エポキシ樹脂などの導電性樹脂をスクリーン印刷

により配線させても可能である。

上記構造のパネルディスプレイにおいては、平面上のアノード配線18によりLEDペレット11、14…のアノード行は連続接続されている。また、アノード行相互間あるいはカソード列相互間の分離も行われており、LEDマトリクスとしての機能は満足されている。

すなわち、このパネルディスプレイの組立方法は、従来LEDペレットの接続を個々に金属細線によりボンディングして行っていたものを、パネル全体、例えば64行×64列の場合、4096個のLEDペレットを同時に接続するもので、これにより作業効率が著しく向上する。また、ボンディング作業により生じる従来の欠点を除去できるため、歩留りが向上すると共に信頼性も向上する。さらに、将来、低抵抗の透明導電性物質が開発されれば、光の透過率もなくなり、この発明の効果が顕著となることが予想される。

尚、上記実施例においては、光透過性絶縁層

特開昭57-45583(3)

図17を各ペレット14の外周部及び上面部に設け、絶縁層全体を光透過性構造としたが、これは例えば隣接して異なる発光色を有するLEDペレットそれぞれの光を合成(例えば、赤色と緑色により黄色の表示を行う場合)することができない場合には、光透過部はLEDペレットの上面部(アノード電極の周辺部)のみ設け、その他は不透光性の構成としてもよい。また、上記実施例においては、アノード電極15と導電性突出部16とを分けて説明したが、これは両者を一体としてアノード電極と考えてもよい。また、この導電性突出部16は必ずしも設けなくても上記効果は得られるものであるが、この導電性突出部16を設けると、LEDペレットの高さにバラツキがある場合、これを吸収することができるのでより効果的である。

以上のようにこの発明によれば、LEDペレットの電極部と略同一平面をなすように光透過性絶縁層を設け、この平面状でLEDペレット間の接続を行う構成としたので、全てのLED

ペレット間の接続を同時に行うことができ、組立効率及び信頼性を著しく向上させることのできる固体発光表示装置を提供できる。

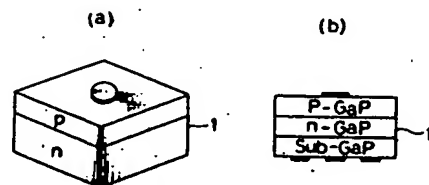
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)は一般的な発光ダイオードの構成を示すもので、(a)は斜視図、(b)は断面図、第2図は固体発光表示装置のモデル図、第3図(a)(b)及び第4図(a)(b)はそれぞれ従来の固体発光表示装置の組立方法を示すもので、(a)は斜視図、(b)は平面図、第5図及び第6図はこの発明の一実施例に係る固体発光表示装置の構成を示すもので、第5図は断面図、第6図は斜視図である。

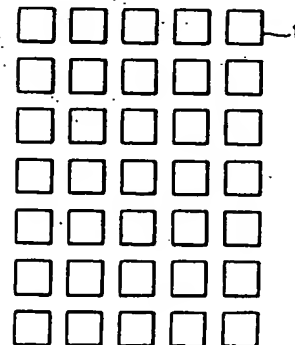
11…基板、14…LEDペレット、15…アノード電極、17…光透過性絶縁樹脂、18…アノード配線。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 政 彦

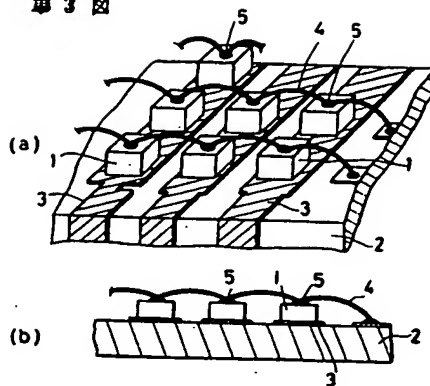
第1図



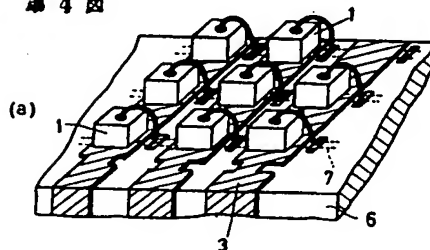
第2図



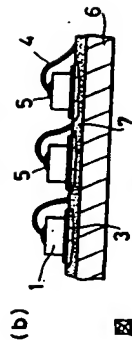
第3図



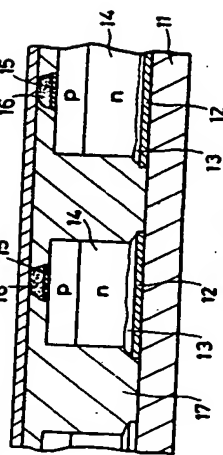
第4図



第4図



第5図



第6図

